

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ВЫСОКОПОЛНОТНЫХ СОСНЯКОВ РЕКРЕАЦИОННОГО НАЗНАЧЕНИЯ В БАЯНАУЛЬСКОМ ГНПП

А.В. Данчева¹, С.В. Залесов²

¹ Казахский научно-исследовательский институт лесного хозяйства, 021704, Казахстан, г. Щучинск, ул. Кирова 58

² Уральский государственный лесотехнический университет, 620110, г. Екатеринбург, Сибирский тракт, 37

a.dancheva@mail.ru

Приводятся данные исследования состояния сосновых древостоев рекреационного назначения Баянаульского государственного национального природного парка (ГНПП). По физико-географическому районированию территория парка входит в Ерментау-Каркаралинскую область Центрально-Казахстанского мелкосопочника. Это регион умеренно-сухих и сухих степей с выраженным высотным поясом. Объектами исследования являлись молодняки II класса возраста и приспевающие высокополнотные сосновые древостои, произрастающие в сухих и свежих лесорастительных условиях. Определяли показатели жизненного состояния сосняков. Установлено, что все исследуемые сосняки характеризуются как ослабленные. Проведенное распределение деревьев по категориям крупности показало, что во всех исследуемых древостоях преобладают деревья, относящиеся к категории крупности «средние». Доля мелких деревьев достигает 25–36 %. Выявлена тесная взаимосвязь показателя жизненного состояния и категорий крупности деревьев, которая аппроксимируется уравнением линейной функции и функцией полинома второй степени. Проведено распределение запаса по категориям состояния. Установлено, что в естественных сосновых древостоях основная доля древесного запаса (до 70 % общего запаса) приходится на ослабленные деревья. В искусственных сосняках основную часть древесного запаса — до 55 % — составляют здоровые деревья. На долю древесного запаса сильно ослабленных и отмирающих деревьев в естественных и искусственных сосняках приходится в среднем 4...9 % общего древесного запаса, что указывает на их незначительное доленое участие в общем запасе древостоя. В результате проведенных исследований выявлено, что присутствие в составе исследуемых сосновых древостоев большого количества мелких деревьев с оценкой общего жизненного состояния (ОЖС) «сильно ослабленные» и «отмирающие» способствует уменьшению среднего показателя ОЖС всего древостоя, а следовательно, снижению их общей биологической устойчивости, пожароустойчивости и рекреационной привлекательности.

Ключевые слова: сосновые древостои, сухие и свежие лесорастительные условия, категории крупности, показатель жизненного состояния, рекреационное лесопользование

Ссылка для цитирования: Данчева А.В., Залесов С.В. Современное состояние высокополнотных сосняков рекреационного назначения в Баянаульском ГНПП // Лесной вестник / Forestry Bulletin, 2017. Т. 21. № 1. С. 14–20. DOI: 10.18698/2542-1468-2017-1-14-20

Изучение динамики лесных экосистем принадлежит к числу основных направлений фундаментальных исследований в экологии, геоботанике и лесоведении, оно позволяет глубже понять природу леса, дифференцированно оценить значимость естественных и антропогенных процессов формирования растительности и дать прогноз будущего состояния лесов [1].

Баянаульский государственный национальный природный парк (ГНПП) основан в 1985 г. как первый национальный парк в Казахстане, созданный с целью максимального сохранения уникальных природных комплексов, упорядочения туризма и рекреации, улучшения отдыха трудящихся, особенно рабочих и служащих городов Караганды, Павлодара, Экибастуза, Балхаша [2, 3]. По физико-географическому районированию территория парка входит в Ерментау-Каркаралинскую область Центрально-Казахстанского мелкосопочника [3]. Это регион умеренно-сухих и сухих степей с выраженным высотным поясом.

Ландшафты Баянаульских низкогорий славятся своеобразием и красотой [2]. Они не только представляют ценность в научном отношении,

но и отличаются условиями, благоприятными для организации отдыха и туризма, особенно в летний период (более мягкий по сравнению с окружающими степными пространствами климат, наличие пресноводных озер, обилие фитонцидов). Природные факторы дают возможность успешно сочетать здесь задачи культурно-познавательного и спортивного туризма с отдыхом.

Территория национального парка отличается уникальностью отдельных растительных сообществ и почвенного разнообразия — каждый из четырех типов растительности (лесной, кустарниковой, луговой и степной) связан с определенными вариантами почв (бурые лесные и аллювиальные, лесолуговые, луговые, черноземные) [3]. Самыми ценными, нуждающимися в особой охране элементами растительного покрова являются леса — сосняки, ольховники, березняки и осинники.

Площади сосновых лесов Баянаула сильно сократились еще в XIX в. — со 114 тыс. га в 1820 г. до 28 тыс. га в 1870 г. По данным учета лесного фонда на 01.01.2007, сосняки занимают площадь около 8 тыс. га.

Объекты и методы исследования

Районом исследований являлся Баянаульский ГНПП, который расположен на территории Баянаульского административного района Павлодарской области на окраине Центрально-Казахстанского мелкосопочника [2].

Географические координаты — 51°00' с. ш. и 75°40' в. д. По классификации Международного союза охраны природы (Гланде, Швейцария), Баянаульский ГНПП относится ко II категории — «Национальные парки».

По данным учета лесного фонда на 01.01.2007 общая площадь Баянаульского ГНПП составляет 50,7 тыс. га, из них на долю покрытых лесом угодий приходится 12,9 тыс. га, или 25,5 % [4].

Основной лесообразующей породой является сосна обыкновенная (*Pinus sylvestris* L.), насаждения которой занимают 56,0 % покрытой лесом площади. Искусственные насаждения сосны составляют 1,1 % от общей площади, занимаемой сосновыми насаждениями. По возрастным категориям преобладают средневозрастные сосновые древостои — до 76 % и приспевающие — до 22 % от общей площади, занятой сосновыми насаждениями.

В районе исследований преобладают сухие лесорастительные условия — тип леса C_2 — 60,1 % от общей площади занятой сосняками.

По данным распределения лесных земель парка по функциональным зонам, основная доля сосновых насаждений — до 38,1 % приходится на зону туристической и рекреационной деятельности.

Объектом исследований являлись средневозрастные и приспевающие высокополнотные сосновые древостои Баянаульского государственного национального природного парка. Всего заложено 4 пробные площади (ПП) в зоне туристической и рекреационной деятельности Баянаульского лесничества. В естественных древостоях: ПП-4Б — в сухом сосняке (тип леса C_2) (квартал 10, выдел 65) и ПП-5Б — в свежем сосняке (тип леса C_3) (квартал 3, выдел 57). В искусственных древостоях: ПП-2Б — в свежем сосняке (тип леса C_3) (квартал 16, выдел 35), ПП-3Б — в сухом сосняке (тип леса C_2) (квартал 16 выдел 26).

За основу методологии взят метод пробных площадей, закладка которых проводилась в соответствии с общепринятыми лесотаксационными нормативами [5, 6]. Для определения лесотаксационных параметров исследуемых сосновых древостоев применялся метод сплошных переписей на пробных площадях, традиционный для исследовательских работ на ПП [7].

Деревья на ПП были распределены по следующим категориям крупности: на ПП-4Б и ПП-5Б —

крупные (23,0...17,1 см), средние (17,0...10,5 см) и мелкие (10,4...7,5 см). На ПП-1Б — (31,2...23,0 см), (22,2...16,6 см), (10,9...8,0 см). На ПП-2Б — (26,0...19,5 см), (19,4...10,6 см), (10,5...7,5 см). На ПП-3Б — (22,2...16,6 см), (16,5...10,6 см) и (10,5...7,5 см) соответственно.

Оценка жизненного состояния деревьев проводилась по методике В.А. Алексеева [8]. При показателе 100...80 % жизненное состояние древостоя оценивалось как здоровое, при 79...50 % древостой считался поврежденным (ослабленным), при 49...20 % — сильно поврежденным (сильно ослабленным), при 19 % и ниже — полностью разрушенным.

Расчет относительного жизненного состояния всего древостоя производился по формуле

$$L_n = (100n_1 + 70n_2 + 40n_3 + 5n_4) / N,$$

где L_n — относительное жизненное состояние, рассчитанное по количеству деревьев;

n_1 – n_4 — количество здоровых, ослабленных, сильно ослабленных, отмирающих деревьев на ПП (или 1 га), соответственно, шт;

N — общее количество деревьев (включая сухостой) на ПП или 1 га, шт.

Результаты исследования

Основные таксационные характеристики исследуемых сосновых древостоев Баянаульского ГНПП представлены в табл. 1. Объекты исследования представлены чистыми по составу одновозрастными сосняками. На момент закладки опытов естественные древостои характеризовались IV классом возраста. Класс бонитета — V.

Искусственные сосняки на ПП-2Б и ПП-3Б относятся ко II классу возраста, на ПП-1Б древостои характеризуются IV классом возраста.

Исследуемые насаждения естественного и искусственного происхождения относятся к высокополнотным со средним значение полноты 1,2.

Представленные на рис. 1 данные распределения деревьев в исследуемых сосняках по категориям крупности представленные на рис. 1 свидетельствуют о том, что во всех сосняках преобладают деревья, относящиеся к категории крупности «средние» — от 51 до 67 % общего количества деревьев. На долю крупных деревьев приходится в среднем до 15 %, а долю мелких — 25...29 %. В отдельных случаях (в искусственных сосняках сухих условий произрастания ПП-3Б) количество мелких деревьев достигает 36 %.

Следует отметить, что и в естественных, и в искусственных сосняках количество деревьев, относящихся к категории «мелкие», в древостоях, произрастающих в сухих лесорастительных условиях, превышает в 1,2–1,6 раза количество таковых в древостоях, произрастающих в свежих

Т а б л и ц а 1

Таксационная характеристика исследуемых сосновых древостоев Баянаулского ГНПП
The taxation data of the pine stands studied in Bayanaul SNNP

№ ПП	Состав	Тип леса	Возраст	Средние		Густота, шт./га	Полнота		Запас, м ³ /га	Класс бонитета	Класс Крафта	ОЖС (Ln), %
				высота, м	диаметр, см		абсолютная, м ² /га	относительная				
Естественные насаждения												
4Б	10С	C ₂	69	8,9	12,4	2525	30,6	1,1	156,8	V	II 6	71,7
5Б	10С	C ₃	69	10,3	14,9	2128	37,1	1,2	207,0	V	II 8	70,6
Искусственные насаждения												
2Б	10С	C ₃	40	10,6	14,8	2080	35,7	1,2	206,9	III	II 7	69,8
3Б	10С	C ₂	33	9,0	12,2	2778	32,5	1,1	162,3	III	II 6	73,8

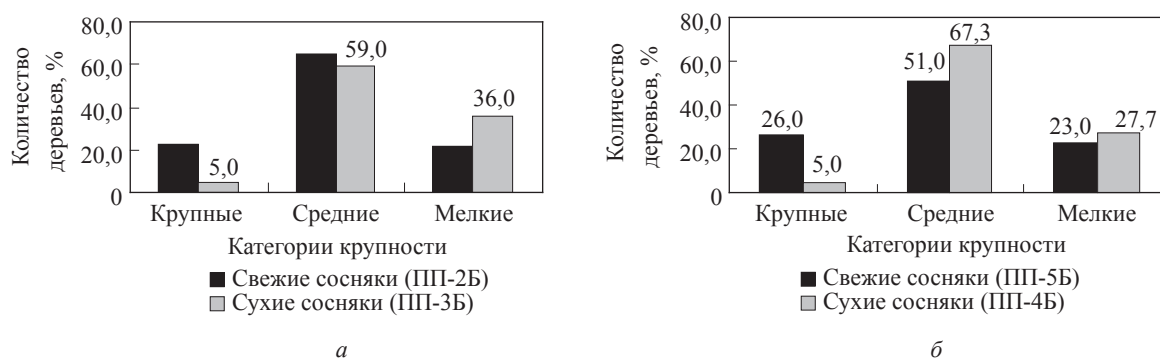


Рис. 1. Распределение деревьев по категориям крупности в сосновых древостоях Баянаулского ГНПП: а) естественные древостои; б) искусственные древостои

Fig. 1. The distribution of trees by the size category in the pine stands of Bayanaul SNNP: а) natural stands; б) artificial stands

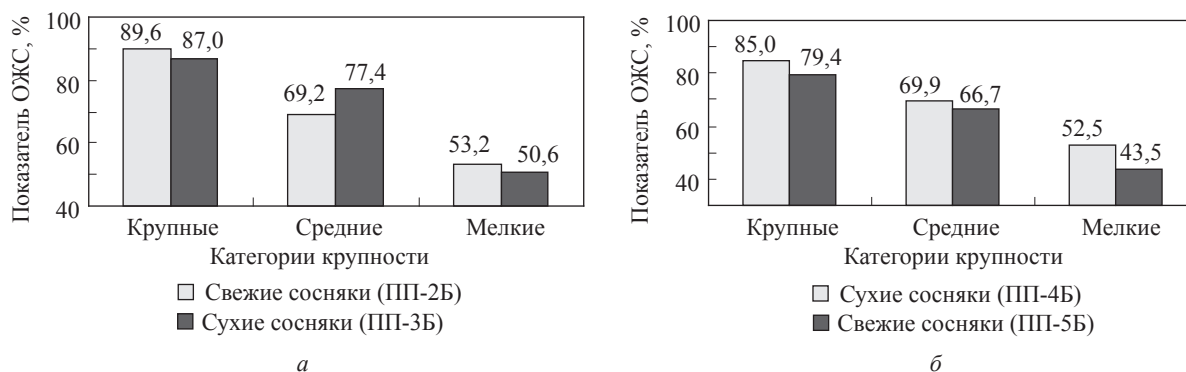


Рис. 2. Изменение показателя ОЖС по категории крупности в зависимости от типа леса в сосняках Баянаулского ГНПП: а) естественные древостои; б) искусственные древостои

Fig. 2. The change in OZHS by the size category according to the forest type in the pine forests of Bayanaul SNNP: а) natural stands; б) artificial stands

лесорастительных условиях. Обратная картина наблюдается в категории крупности «крупные». Во всех рассматриваемых по типу происхождения сосняках количество «крупных» деревьев в свежем типе леса (C₃) превосходит таковые в сухом типе леса (C₂) в 4–5 раз.

Одним из основных показателей, характеризующих биологическую устойчивость насаждения, является показатель жизненного состояния древостоя, свидетельствующий об уровне устойчивости древостоя к изменениям условий произрастания, обусловленных причинами природно-

го или антропогенного характера. При оценке состояния сосновых древостоев по показателю жизненного состояния (ОЖС) выявлено, что все древостои относятся к категории «ослабленные», доля в общем запасе колеблется в пределах 70,0...74,0 %.

Распределение показателя ОЖС деревьев на исследуемых ПП по категориям крупности, представленное на рис. 2, свидетельствует о том, что со снижением крупности деревьев происходит снижение показателя ОЖС. Так, если значение показателя ОЖС деревьев, относящихся

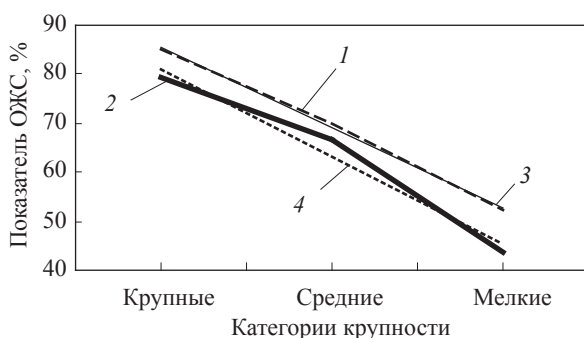


Рис. 3. Взаимосвязь показателя ОЖС и категории крупности деревьев в естественных сосняках Баянаульского ГНПП: 1 — сухие сосняки (ПП-4Б); 2 — свежие сосняки (ПП-5Б); 3 — сухие сосняки (ПП-4Б), линейный график; 4 — свежие сосняки (ПП-5Б), линейный график

Fig. 3. The relationship of growing power category and size category of trees in natural pine forests of Bayanaul SNNP: 1 — dry pine (Test Area-4Б); 2 — fresh pine (Test Area-5Б); 3 — dry pine (Test Area-4Б), linear schedule; 4 — fresh pine (Test Area-5Б), linear schedule

к категории «крупные», равно 79,0...85 %, то в категории «средние» отмечается снижение его значения в 1,1–1,2 раза, и резкое снижение в категории «мелкие» — в 1,5–1,7 раза.

Между средними значениями показателя ОЖС всех сравниваемых категорий крупности существуют достоверные различия, которые подтверждаются рассчитанным показателем t -критерия Стьюдента (t_s), значение которого колеблется в пределах от 2,0 до 9,8 при табличном показателе $t_{0,05} = 1,99–2,00$. Следует обратить внимание на тот факт, что показатель ОЖС всех рассматриваемых категорий крупности деревьев в сухих сосняках превосходят соответствующие значения ОЖС в свежих сосняках.

В результате проведенного анализа в естественных сосняках выявлена тесная взаимосвязь показателя ОЖС с категориями крупности деревьев в виде прямолинейной зависимости (рис. 3), которая подтверждается высоким коэффициентом аппроксимации (R^2), равным в сухих и свежих типах леса 0,998 и 0,972 соответственно.

В искусственных насаждениях тесная взаимосвязь между показателем жизненного состояния (ОЖС) и категориями крупности деревьев подтверждается полученной зависимостью сравниваемых показателей в виде функции полинома 2 степени (рис. 4) и абсолютным значением коэффициента аппроксимации $R^2 = 1$.

Распределение деревьев в естественных и искусственных древостоях по категориям жизненного состояния, приведенное на рис. 5 и 6, свидетельствуют о том, что в естественных, и в

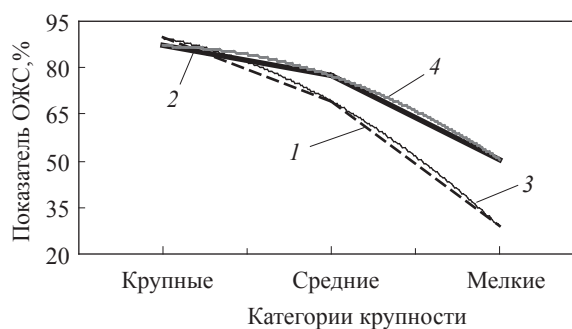


Рис. 4. Взаимосвязь показателя ОЖС и категории крупности деревьев в искусственных сосняках Баянаульского ГНПП: 1 — свежие сосняки (ПП-2Б); 2 — сухие сосняки (ПП-3Б); 3 — свежие сосняки (ПП-2Б), полиномиальный график; 4 — сухие сосняки (ПП-3Б), полиномиальный график

Fig. 4. The relationship of the growing power category and the size category of trees in the pine forest plantations of Bayanaul SNNP: 1 — fresh pine (Test Area-2Б); 2 — dry pine (Test Area-3Б); 3 — fresh pine (Test Area-2Б), polynomial schedule; 4 — dry pine (Test Area-3Б), polynomial schedule

искусственных насаждениях преобладают ослабленные деревья — до 71 % от общего количества деревьев на ПП. На долю здоровых деревьев в естественных сосняках приходится 18...24 %, в искусственных — 35...36 %. Количество сильно ослабленных и отмирающих составляет 10...15 и 13...26 % соответственно.

Следует отметить, что количество ослабленных деревьев сосны в естественных древостоях на 28...35 % превышает данный показатель в искусственных сосняках. Обратная картина наблюдается в категории «здоровых», количество которых в естественных древостоях составляет 18...24 % общего числа учтенных деревьев, что на 30...50 % меньше, чем в искусственных сосняках.

Количество сильно ослабленных и отмирающих деревьев в искусственных древостоях на 33...34 % меньше, чем в естественных.

Следует отметить, что количество сильно ослабленных и отмирающих деревьев в естественных сосняках не превышает в среднем, по рассматриваемым типам лесорастительных условий, 10...15 % от общего количества деревьев на ПП. Поэтому, можно сделать вывод о том, на средний показатель ОЖС древостоев естественного происхождения, существенным образом влияет ОЖС ослабленных деревьев, не исключено и влияние показателя ОЖС сильно ослабленных и отмирающих деревьев.

Обратная картина наблюдается в искусственных сосняках. На фоне практически равного соотношения ослабленных и здоровых деревь-

Т а б л и ц а 2

**Распределение древесного запаса в сосновых древостоях Баянаульского ГНПП
по категориям жизненного состояния, м³/га**

The distribution of the wood stock in the pine stands of Bayanaul SNNP according to the living condition categories, m³/ha / %

№ ПП	Тип леса	Категории жизненного состояния, %				Итого
		Здоровые (100...80)	Ослабленные (79...50)	Сильно ослабленные (49...20)	Отмирающие (19...0)	
Естественные насаждения						
4Б	C ₂	39,8	109,8	6,8	0,4	156,8
		25,4	70,0	4,4	0,2	100,0
5Б	C ₃	74,7	115,4	6,2	10,7	207,0
		36,1	55,7	3,0	5,2	100,0
Искусственные насаждения						
2Б	C ₃	114,2	74,9	14,3	3,5	206,9
		55,2	36,2	6,9	1,7	100,0
3Б	C ₂	87,5	68,0	5,2	1,6	162,3
		53,9	41,9	3,2	1,0	100,0

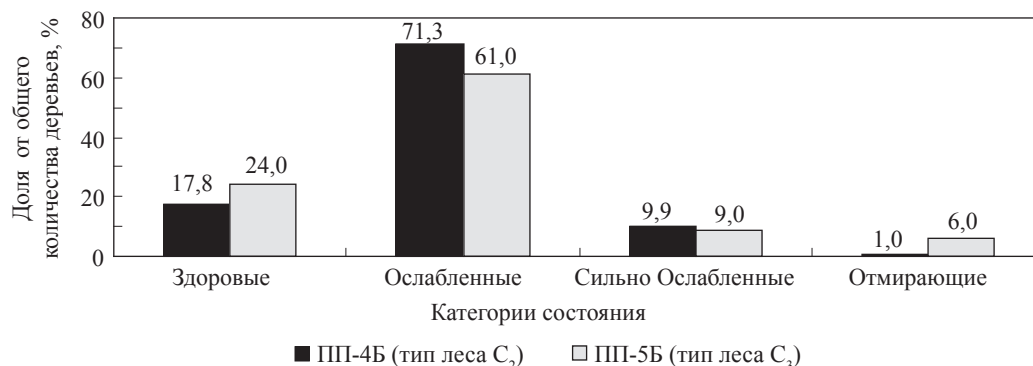


Рис. 5. Распределение деревьев сосны по категориям жизненного состояния в естественных сосняках Баянаульского ГНПП

Fig. 5. The distribution of pine trees according to the growing power category in the natural pine forests of Bayanaul SNNP

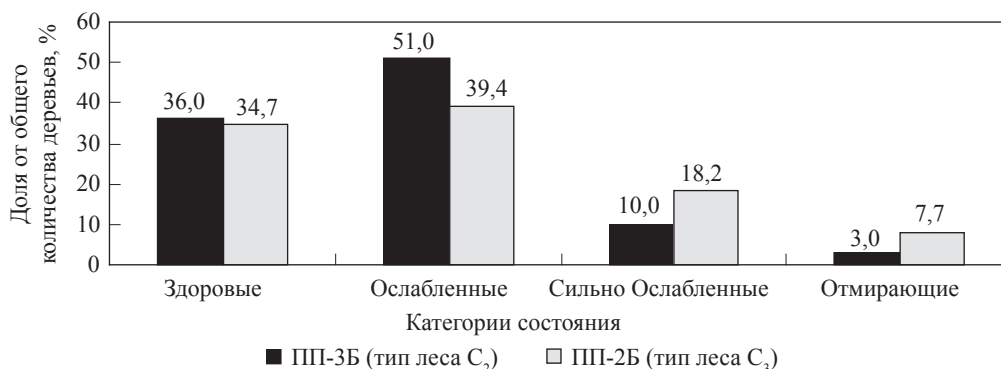


Рис. 6. Распределение деревьев сосны по категориям жизненного состояния в искусственных сосняках Баянаульского ГНПП

Fig. 6. The distribution of pine trees according to the growing power category in the pine forest plantations of Bayanaul SNNP

ев, (количество последних не превышает 51 % общего числа деревьев на ПП), доля сильно ослабленных и отмирающих деревьев составляет 13...26 % от общего количества учтенных деревьев на ПП. Данный факт позволяет утверждать, что в искусственных сосняках на средний показатель ОЖС всего древостоя существенным образом влияет ОЖС сильно ослабленных и

отмирающих деревьев, при этом не исключено влияние отдельных деревьев категории «ослабленные».

Большой процент деревьев в искусственных древостоях относящихся к категории сильно ослабленных и отмирающих по сравнению с естественными может быть объяснен происходящим в загущенных искусственных сосновых молод-

нях интенсивным процессом дифференциации деревьев по росту и развитию.

Не меньший интерес в оценке состояния исследуемых сосняков вызывает распределение запаса по категориям состояния, представленное в табл. 2. Так, данные таблицы свидетельствуют о том, что в естественных сосновых древостоях основная доля древесного запаса (до 70 % общего запаса) приходится на ослабленные деревья. В искусственных сосняках основную часть древесного запаса — до 55 % — составляют здоровые деревья.

На долю древесного запаса сильно ослабленных и отмирающих деревьев в естественных и искусственных сосняках приходится в среднем 4...9 % общего древесного запаса, что указывает на незначительное их участие в общем запаса древостоя.

В результате проведенных исследований можно сделать следующие выводы:

1. Жизненное состояние исследуемых сосновых древостоев, произрастающих в сухих и свежих лесорастительных условиях, оценивается как ослабленное.

2. Выявлено, что с уменьшением крупности деревьев снижается значение показателя их ОЖС. Установлена тесная зависимость между показателем ОЖС и категориями крупности деревьев, которая аппроксимируется в естественных сосняках уравнениями линейной функции, в искусственных — функцией полинома второй степени.

3. Присутствие в составе исследуемых сосновых древостоев большого количества мелких деревьев с оценкой жизненного состояния «сильно ослабленные» и «отмирающие» способствует уменьшению среднего показателя ОЖС всего древостоя, а следовательно, снижению общей их биологической устойчивости, пожароустойчивости и рекреационной привлекательности.

4. Установленный природоохранный режим в зоне туристической и рекреационной деятельности Баянаульского ГНПП является мерой не только пресечения рубок главного пользования, но и ухода за лесом. Исключение — проводящиеся после пожаров выборочные или сплошные санитарные рубки и уборка захламленности. Последнее диктуется необходимостью поддержания санитарного состояния лесов, поскольку

ку сосновые насаждения Баянаульского ГНПП, произрастающие в зоне туристической и рекреационной деятельности, являются объектами интенсивного посещения людьми в целях отдыха, сбора грибов и ягод, охоты.

5. Практикуемые в настоящее время сплошные санитарные рубки не решают задачу повышения биологической устойчивости, пожароустойчивости и рекреационной привлекательности сосновых насаждений, поскольку преследуют совершенно другие цели — устранение захламленности на отдельно взятых участках только после пожаров.

6. Оценка древостоев «ослабленные» свидетельствует об актуальности разработки и использования в сосновых насаждениях особо охраняемых природных территорий, в частности в Баянаульском ГНПП, новых способов рубок, а также адаптации в конкретных лесорастительных условиях известных способов рубок, позволяющих не только омолаживать насаждения, но и обеспечивать поддержание биологической устойчивости, пожароустойчивости и рекреационной привлекательности данных насаждений.

Список литературы

- [1] Оскорбин П.А., Бугаева К.С. Динамика структуры островных боров Красноярской лесостепи под влиянием рубок ухода // Хвойные бореальные зоны, 2007. XXIV. № 4–5. С. 408–413.
- [2] Горчаковский П.Л. Лесные оазисы Казахского мелкосопочника. М.: Наука, 1987. 158 с.
- [3] Огарь Н.П., Иващенко А.А. Баянаульский национальный парк // Заповедники и национальные парки Казахстана. Алматы: Алматыкітап, 2006. С. 192–201.
- [4] Лесостроительный проект Баянаульского государственного национального природного парка Павлодарской области. Пояснительная записка, 2006. Том I. 182 с.
- [5] ОСТ 56-69-83 Площади пробные лесостроительные. Метод закладки. М: Гослесхоз СССР, 1983. 60 с.
- [6] Ануцин Н.П. Лесная таксация: учебник для вузов. 5-е изд. М.: Лесная пром-сть, 1982. 552 с.
- [7] Данчева А.В., Залесов С.В. Экологический мониторинг лесных насаждений рекреационного назначения: учебное пособие. Электронное издание. Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2015. 152 с.
- [8] Алексеев В.А. Диагностика повреждений деревьев и древостоев при атмосферном загрязнении и оценка их жизненного состояния // Лесные экосистемы и атмосферное загрязнение. Ленинград: Наука, 1990. С. 38–53.

Сведения об авторах

Данчева Анастасия Васильевна — канд. с.-х. наук, научный сотрудник Казахского научно-исследовательского института лесного хозяйства и агролесомелиорации (ТОО «КазНИИЛХА»), e-mail: a.dancheva@mail.ru, kafri50@mail.ru

Залесов Сергей Вениаминович — д-р с.-х. наук, профессор, проректор по научной работе ФГБОУ ВПО «Уральский государственный лесотехнический университет», e-mail: zalesov@usfeu.ru

Статья поступила в редакцию 25.05.2016 г.

THE CURRENT STATE OF HIGH-DENSITY RECREATIONAL PINE FORESTS IN THE «BAYANAUL» SNNP

A.V. Dancheva¹, S.V. Zalesov²

¹Department of Forestry, Kazakh Scientific Research Institute of Forestry (KazSRIF), st. Kirov, 58, 021704, the town of Shchuchinsk, Republic of Kazakhstan

²Ural State Forest Engineering University (USFEU), st. Sibirsky tract, 37, 620100, Ekaterinburg, Russia

a.dancheva@mail.ru

The result of the accomplished research of the state of pine forest recreational stands in the «Bayanaul» State National Nature Park (SNNP) are given in the article. According to the physical-geographical zoning the park territory is a part of the Ermentau-Karkaralinsk region situated on the Central Kazakhstan hills. This region is mesoxerophytic and dry steppes with some prominent altitudinal belts. The objects of research were pine forests of sapling stage and ripening pine forests which grow in dry forest conditions (type of forest C2) and in the fresh forest conditions (type of forest C3). The state of pine forests was studied on the base of using the growing power index. The studies found that the growing power index of the pine forest stands was rated as «weakened». The trees were distributed according to the size category. It was revealed that in all the studied forest stands the trees belonging to the medium size category dominated. The proportion of «small» trees was up to 25–36 %. It was found that there was a close relationship between the growing power index and the size category of trees in the studied pine forests which was approximated by the linear and polynomial functions. The distribution of growing stock volume according to the growing power index was made. It was found out that in natural pine forest stands the main share of growing stock volume (up to 70 % of the total stock) were «weakened» trees; on the contrary, in pine forest plantations the share of «healthy» trees was up to 55 %. The growing stock volume of trees belonging to the categories «greatly weakened» and «dying» was not significant - less than 4–9 % of the total growing stock volume. As the result of the research carried out it was found that the availability of a large number of «small» trees in the composition of the studied pine stands, which were rated as «greatly weakened» and «dying», contributed to reducing the growing power index of the forest stand as a whole and to reducing its biological stability, its fire resistance and its recreational appeal.

Keywords: pine forest stands, dry and fresh forest conditions, size category, growing power index, recreational forest exploitation

Suggested citation: Dancheva A.V., Zalesov S.V. *Sovremennoe sostoyanie vysokopolnotnykh sosnyakov rekreatsionnogo naznacheniya v Bayanaul'skom GNPP* [The current state of high-density recreational pine forest in the «Bayanaul» SNNP]. *Lesnoy vestnik / Forestry Bulletin*, 2017, v. 21, no.1, pp. 14–20. DOI: 10.18698/2542-1468-2017-1-14-20

References

- [1] Oskorbin P.A., Bugaeva K.S. *Dinamika struktury ostrovnykh borov Krasnoyarskoy lesostepi pod vliyaniem rubok ukhoda* [Dynamics of the forests outlier of the Krasnoyarsk forest-steppe under the influence of thinning] *Khvoynye boreal'nye zony* [Coniferous boreal zone]. 2007, v. XXIV, № 4-5. pp. 408-413. (in Russian)
- [2] Gorchakovskiy P.L. *Lesnye oazisy Kazakhskogo melkosopochnika* [Forest oasis of Kazakh hills]. Moscow: Nauka Publ., 1987, 158 p. (in Russian)
- [3] Ogar' N.P., Ivashchenko A.A. *Bayanaul'skiy natsional'nyy park* [National Park of Bayanaul] *Zapovedniki i natsional'nye parki Kazakhstana* [Nature Reserves and National Parks of Kazakhstan]. Almaty: Almatykitap Publ., 2006, pp. 192-201. (in Russian)
- [4] *Lesoustroitel'nyy projekt Bayanaul'skogo gosudarstvennogo natsional'nogo prirodnogo parka Pavlodarskoy oblasti* [Forest estimation plan of Bayanaul State National Natural Park of Pavlodar region], v. I., 2006, 182 p. (in Russian)
- [5] *OST 56-69-83. Ploshchadi probnye lesoustroitel'nye. Metod zakladki* [OST 56-69-83. Plots of forest management. Method of laying of plots]. Moscow, 1983. 60 p. (in Russian)
- [6] Anuchin N.P. *Lesnaya taksatsiya* [Forest inventories]. Moscow: Forest Industry Publ., 1982. 552 p. (in Russian)
- [7] Dancheva A.V., Zalesov S.V. *Ekologicheskiy monitoring lesnykh nasazhdeniy rekreatsionnogo naznacheniya* [Ecological monitoring of recreational forest stand: a study guide]. Ekaterinburg: USFEU Publ., 2015. 152 p. (in Russian)
- [8] Alekseev V.A. *Diagnostika povrezhdeniy derev'ev i drevostoev pri atmosfernom zagryaznenii i otsenka ikh zhiznennogo sostoyaniya* [Diagnosis of damage to trees and forest stands at air pollution and assessment of their living conditions] *Lesnye ekosistemy i atmosfernoe zagryaznenie* [Forest ecosystems and air pollution]. Leningrad: Nauka Publ., 1990. pp. 38–53. (in Russian)

Author's information

Dancheva Anastassiya Vasilyevna — Cand. Sci. (Agricultural), research associate KazSRIFA, e-mail: a.dancheva@mail.ru

Zalesov Sergei Veniaminovich — Dr. Sci. (Agricultural), Prof., head of the chair «Forestry», vice-rector on scientific work. Ural state forest engineering university (USFEU), e-mail: zalesov@usfeu.ru

Received 25.05.2016